NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. E. GRIMAUX.

4

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1881

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. E. GRIMAUX.

CHIMIE ORGANIQUE.

I.

Distillation sèche des acides sulfonaphtaliques.

Bulletin de la Société chimique, t. I, p. 1; 1864.

Dans cette réaction, il y a oxydation du groupe de la naphtaline et formation d'une petite quantité d'acide phtalique anhydre.

II.

Sur le gallate mono-éthylique (éther gallique).

Bulletin de la Société chimique, t. II, p. 94; 1865.

On a cherché à obtenir l'éther gallique, qui n'avait pas encore été préparé, dans le but de déterminer la basicité de l'acide gallique. Les travaux récents de M. Wurtz avaient indiqué la distinction à établir entre l'atomicité et la basicité des acides. L'éther gallique, étant un composé neutre, formé par l'union de molécules égales d'alcool et d'acide avec élimination de 1^{mol} d'eau, a montré que l'acide gallique est monobasique et tétratomique.

C'est dans ce travail qu'a été donnée pour la première fois la formule rationnelle de l'acide gallique, adoptée aujourd'hui par les chimistes.

III.

Sur les dérivés chlorés et bromés du toluène (en commun avec M. Ch. Lauth).

Bulletin de la Société chimique, t. V, p. 342; 1866.

Les auteurs ont fait voir que le toluène monobromé décrit par M. Fittig est un corps très stable, ne possédant aucune des propriétés d'un éther bromhydrique. De plus, ils ont montré que le toluène dibromé, préparé à froid, ne fournit pas d'hydrure de benzoïle par double décomposition.

IV.

Sur le chlorure de benzyle et ses dérivés (en commun avec M. Ch. Lauth).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXIII, p. 218; 1866.
Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 105; 1867.

Les auteurs indiquent un procédé pratique de préparation du chlorure de benzyle $C^6H^5\text{-}CH^2Cl$, procédé qui est depuis lors employé dans l'industrie. Ils font connaître la transformation facile du chlorure de benzyle en hydrure de benzoïle et en acide benzoïque. C'est en se basant sur leurs indications que l'on fabrique en grand l'essence d'amandes amères usitée dans la parfumerie et dans l'obtention du vert malachite, et l'acide benzoïque nécessaire à la production des bleus d'aniline.

De plus, le procédé qui permet de transformer le chlorure de benzyle en hydrure de benzoïle, au moyen de l'azotate de plomb, est un procédé général, à l'aide duquel on obtient les aldéhydes aromatiques avec les dérivés chlorés des hydrocarbures.

Dans la même Note, les auteurs décrivent plusieurs dérivés du chlorure de benzyle, et signalent son action sur la rosaniline; cette

dernière réaction a été le point de départ de l'emploi du chlorure de benzyle dans l'industrie des couleurs dérivées de l'aniline.

V.

Sur le bromure de benzyle (en commun avec M. Ch. Lauth).

Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 108; 1867.

En traitant par le brome le toluène bouillant, et opérant comme dans la préparation du chlorure de benzyle, les auteurs ont obtenu l'éther benzylbromhydrique ou bromure de benzyle $C^6H^5-CH^2Br$, isomère du toluène bromé $C^6H^4Br-CH^3$. Le bromure de benzyle présente les réactions du chlorure de benzyle.

VI.

Sur les dérivés chlorés du xylène (en commun avec M. Ch. Lauth).

Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 233; 1867.

Le xylène, traité par le chlore dans les mêmes conditions que le toluène, fournit un composé $C^6H^4\langle{}^{CH^2Cl}_{CH^3}$, homologue du chlorure de benzyle, dont il présente les réactions caractéristiques. Il se forme en même temps un dérivé dichloré que j'ai étudié depuis et qui m'a permis d'obtenir le premier glycol aromatique.

VII.

Dérivés bromés de l'acide gallique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXIV, p. 976, 1867.
Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 479; 1867.

L'acide gallique, traité par le brome, fournit un dérivé monobromé et un dérivé dibromé.

Quel que soit l'excès de brome, on n'arrive pas à un produit de sub-

stitution plus avancée, ce qui confirme la formule proposée pour l'acide gallique; le radical hydrocarboné de cet acide ne renferme que 2^{at} d'hydrogène.

VIII.

Sur les dérivés nitrés des éthers benzyliques.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXV, p. 211; 1867.

Ces recherches avaient pour but de montrer que les composés aromatiques, quand ils fonctionnent comme éthers de la série grasse, conservent par leur groupe *phényle* un certain nombre des propriétés de la benzine. C'est ainsi que l'auteur a fait connaître le chlorure de benzyle nitré $C^6H^4(AzO^2)-CH^2Cl$ et l'acétate de benzyle nitré, $C^6H^4(AzO^2)CH^2(C^2H^3O^2)$.

IX.

Sur le cinnamate de benzyle

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXVII, p. 1049; 1868.
Bulletin de la Société chimique, t. IX, p. 123; 1869.

La préparation du cinnamate de benzyle pur et cristallisé par le chlorure de benzyle et le cinnamate de sodium a permis d'élucider un point controversé de la Science.

M. Fremy avait retiré du baume de Pérou un corps huileux, la *cinnaméine*, et un corps cristallisé, la *métacinnaméine*. Plus tard la cinnaméine avait été considérée comme du cinnamate de benzyle et la métacinnaméine avait été identifiée avec la styracine.

L'étude du cinnamate de benzyle a montré son identité avec la métacinnaméine, dont la synthèse est ainsi réalisée; quant à la cinnaméine, c'est également du cinnamate de benzyle que quelques produits étrangers empêchent de cristalliser.

X.

Sur l'essence de sassafras (en commun avec M. J. Ruotte).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXVIII, p. 928; 1869.
Bulletin de la Société chimique, t. IX, p. 462; 1869.

Ce travail a fixé la formule de l'essence de sassafras, indiqué ses principales réactions et fait connaître un dérivé bromé, bien cristallisé.

XI.

Sur le nitrile salicylique.

Bulletin de la Société chimique, t. XIII, p. 25; 1870.

La constitution de ce corps, obtenu en 1859 par M. Limpricht, n'était pas connue. Dans ce travail, on a pu montrer que le produit de déshydratation de la salicylamide est le polymère d'un nitrile oxygéné dérivant d'un acide diatomique, et l'on a attiré l'attention sur cette nouvelle classe de corps. On a fait voir que, pour les acides-alcools (acide lactique, acide formobenzoïlique), les nitriles oxygénés sont identiques avec les combinaisons d'acide cyanhydrique et d'aldéhydes, décrites par M. Winckler et par MM. Simpson et A. Gautier. Ces nitriles, peu stables, se dédoublent par la distillation; ainsi l'action de la chaleur sur le lactate d'ammonium fournit de l'aldéhyde et de l'acide cyanhydrique.

Dans le même travail se trouve décrit un nouveau corps de la série aromatique, la méthosalicylamide.

XII.

Sur un glycol aromatique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 1363; 1870.
Bulletin de la Société chimique, t. XIV, p. 133; 1870.

Depuis la découverte des glycols par M. Wurtz, un grand nombre de chimistes avaient tenté en vain d'obtenir des composés du même ordre dans la série aromatique.

Le procédé général donné par M. Wurtz, et qui consiste à fixer le brome sur les hydrocarbures diatomiques, n'était pas applicable dans la série aromatique, où l'on ne connaît que deux hydrocarbures non saturés, le cinnamène et le stilbène. J'ai donc cherché à obtenir par substitution dans les hydrocarbures aromatiques des dérivés dichlorés ou dibromés se comportant comme le chlorure ou le bromure d'éthylène. J'y suis parvenu en traitant à l'ébullition le xylène par le chlore ou le brome. Les produits de substitution ainsi préparés se comportent comme de véritables éthers de glycols :

$$C^6H^4 \begin{cases} CH^2Cl \\ CH^2Cl \end{cases} \quad \text{et} \quad C^6H^4 \begin{cases} CH^2Br \\ CH^2Br \end{cases}.$$

En effet, saponifiés par l'eau, ils fournissent le glycol tolylénique parfaitement cristallisé, et par double décomposition avec les sels ils donnent des éthers; dans ce travail, on a décrit l'éther dichlorhydrique (xylène dichloré), l'éther dibromhydrique (xylène dibromé), l'éther iodhydrique, l'éther diacétique, l'éther benzoïque.

Il est à remarquer que ce glycol aromatique est un glycol normal, comme le glycol éthylénique de M. Wurtz; soumis à l'oxydation, il fournit de l'acide téréphtalique.

Le glycol tolylénique offre un caractère spécial, c'est la facilité avec laquelle il se transforme en ses éthers haloïdes. Il suffit de le distiller avec de l'acide chlorhydrique ordinaire pour le convertir en chlorure de tolylène; la réaction est la même avec l'acide bromhydrique et l'acide iodhydrique.

Cette transformation est comparable à celle de l'hydrate de plomb en chlorure de plomb; elle apporte une nouvelle preuve à l'appui de l'opinion si brillamment soutenue par M. Wurtz, qui a considéré les glycols et leurs dérivés comme établissant un lien entre la Chimie organique et la Chimie minérale.

Il ressort de plus des recherches précédentes : 1° que le chlore ou le brome, en se substituant par deux atomes dans les chaînes latérales des hydrocarbures aromatiques, ne se placent pas dans le même groupe hydrocarboné; 2° que les fonctions chimiques des hydrocarbures de la série grasse se retrouvent toutes dans les chaînes latérales des dérivés de la benzine.

XIII.

Dérivés du chlorure de tolylène.

Bulletin de la Société chimique, t. XVI, p. 193; 1871.

Cette Note comprend l'étude de l'action de la potasse alcoolique sur l'éther dichlorhydrique du glycol aromatique; cet éther se comporte tout autrement que le chlorure d'éthylène, car, au lieu de perdre simplement les éléments de l'acide chlorhydrique, il se saponifie et fournit un éther mono-éthylique du glycol aromatique

$$C^6H^4 \begin{cases} CH^2\ OC^2H^5 \\ CH^2-OH \end{cases}.$$

Elle renferme en outre la description d'un dérivé nitré du chlorure de tolylène.

XIV.

Dérivés bromés du phénate d'éthyle.

Bulletin de la Société chimique, t. XVI, p. 7; 1871.

Description du dérivé monobromé et du dérivé dibromé de l'éther éthylphénylique.

XV.

Sur les glycols aromatiques.

Annales de Chimie et de Physique, 4e série, t. XXVI, p. 331; 1872.

Ce Mémoire d'ensemble comprend l'exposé en détail des faits indiqués dans les Notes déjà publiées sur le glycol aromatique et les considérations théoriques qui s'y rattachent. De plus, on y fait connaître l'action de l'hydrogène naissant sur la benzoïne, qui se trouve alors transformée en hydrobenzoïne. M. Zinin, en hydrogénant la benzoïne,

n'avait obtenu que de la désoxybenzoïne. Cette transformation confirme les vues théoriques que j'avais émises quelques années auparavant sur les composés de la série de l'hydrobenzoïne, où j'avais le premier considéré ce corps comme un glycol aromatique secondaire.

Enfin j'indique l'action de l'eau sur le bromure de cinnamène, dont M. Zincke a récemment isolé le glycol à l'état de pureté, et celle du brome sur le xénol solide.

XVI.

Sur quelques dérivés du tétrachlorure de naphtaline.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXV, p. 351; 1872.
Bulletin de la Société chimique, t. XVIII, p. 205; 1872.

Ce travail a été entrepris dans le but d'apporter des notions nouvelles à l'étude des dérivés d'addition de la série aromatique et de décider si le tétrachlorure de naphtaline $C^{10}H^8Cl^4$ pouvait être considéré comme l'éther d'un alcool tétratomique.

En le chauffant à 100° avec un grand excès d'eau, on obtient un corps cristallisé, résultant du remplacement de deux atomes de chlore par deux groupes *oxhydriles*, se comportant comme un véritable glycol $C^{10}H^8Cl^2(OH)^2$. En effet, par l'action des chlorures d'acides, il donne des éthers à deux radicaux acides : on a ainsi isolé et analysé l'éther dibenzoïque et l'éther diacétique.

Traité par l'acide chlorhydrique ou bromhydrique, il ne fournit pas d'éthers haloïdes, mais subit une transformation inattendue : il perd les éléments de l'eau et de l'acide chlorhydrique et se convertit en naphtol chloré $C^{10}H^6Cl,OH$, revenant ainsi au type $C^{10}X^8$ de la naphtaline.

Il y a lieu d'admettre qu'il se forme d'abord une monochlorhydrine $C^{10}H^8Cl^2\left\langle\begin{matrix}Cl\\OH\end{matrix}\right.$, qui perd ensuite les éléments de 2^{mol} d'acide chlorhydrique.

Cette production de naphtol chloré explique une réaction restée obscure et même contestée : la production du phénol, observée par M. Church, au moyen des dérivés chlorés de la benzine.

XVII.

Nouveaux dérivés du tétrachlorure de naphtaline.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVII, p. 575; 1873.
Bulletin de la Société chimique, t. XIX, p. 396; 1873.

L'étude du glycol décrit dans la précédente Note a amené à des faits intéressants. Soumis à l'action de l'hydrogène naissant, le glycol $C^{10}H^{8}Cl^{2}\langle^{OH}_{OH}$ ne remplace pas simplement son chlore par de l'hydrogène, mais il perd tout son chlore et les éléments de 1^{mol} d'eau pour se transformer intégralement en naphtol α, $C^{10}H^{7}OH$.

Chauffé à 150° avec de l'eau, il ne donne pas, comme on pourrait s'y attendre, un alcool tétratomique, mais perd simplement de l'acide chlorhydrique pour fournir l'oxynaphtol $C^{10}H^{8}O^{2}$. Enfin, par l'oxydation, il se convertit en acide phtalique.

Tous ces faits montrent que les produits d'addition de la naphtaline sont peu stables et qu'ils tendent tous à revenir au groupement primordial de la naphtaline, au type $C^{10}X^{8}$.

XVIII.

Sur la solidification des mélanges d'eau et d'acide acétique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 486; 1873.
Bulletin de la Société chimique, t. XIX, p. 393; 1872.

L'addition d'eau à l'acide acétique cristallisable a pour effet d'abaisser le point de solidification, et, quand on soumet l'acide acétique cristallisable encore impur à des congélations successives, la partie liquide renferme surtout de l'eau. Inversement, les anciens chimistes concentraient le vinaigre par congélation, en rejetant les parties solides formées d'eau presque pure, tandis que les portions restées liquides étaient plus riches en acide. Il résulte donc que l'addition d'eau à de l'acide acétique pur abaisse son point de solidification jusqu'à une certaine limite; puis de nouvelles quantités d'eau élèvent le point de solidification du

mélange. Dans l'intention de chercher s'il existait des hydrates définis d'acide acétique, je me suis proposé de déterminer cette limite.

En prenant pour abscisse la proportion d'eau pour 100 du mélange et pour ordonnée la température de solidification, l'ensemble des points déterminés conduit à une courbe qui présente un minimum situé à $-24°$.

Ce point de solidification correspond à un mélange renfermant 38 pour 100 d'eau, c'est-à-dire à un hydrate d'acide acétique

$$C^2H^4O^2 + 2H^2O.$$

XIX.

Action du brome sur l'éthylbenzine.

Bulletin de la Société chimique, t. XIX, p. 385; 1873.

Comme j'avais montré que le chlore et le brome, en agissant sur le xylène bouillant, fournissaient des dérivés symétriques

$$C^6H^4\begin{cases}CH^2Cl\\CH^2Cl\end{cases} \quad \text{et} \quad C^6H^4\begin{cases}CH^2Br\\CH^2Br'\end{cases}$$

il était intéressant de savoir si le phénomène se passerait dans le même sens avec un hydrocarbure à chaine longue, comme l'éthylbenzine $C^6H^5-CH^2-CH^3$. L'expérience a fait voir qu'il se forme du bromure de cinnamène $C^6H^5-CHBr-CH^2Br$ et que, par suite, chaque atome de brome se fixe à un atome de carbone différent.

Ce mode d'obtention du bromure de cinnamène est le plus avantageux, car il fournit un rendement théorique.

XX.

Sur une glycérine de la série aromatique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 1598; 1873.
Bulletin de la Société chimique, t. XX, p. 118; 1873.

Je me suis proposé de poursuivre, dans la série aromatique, la reproduction de composés possédant les fonctions des corps de la série grasse;

ayant obtenu le glycol aromatique, j'ai voulu isoler un alcool triatomique.

La styrone $C^9H^{10}O$, pouvant être considérée comme de l'alcool phénylallylique, devait fixer deux atomes de brome pour donner une dibromhydrine de glycérine, par une réaction analogue à celle de l'alcool allylique, qui a permis à M. Wurtz de passer de la série allylique à la glycérine.

En effet, la styrone s'unit directement au brome et le produit, se comportant comme une dibromhydrine, fournit, par saponification, une glycérine aromatique

$$\begin{array}{l} CH(C^6H^5)-OH, \\ | \\ CH-OH, \\ | \\ CH^2-OH, \end{array}$$

qui a reçu le nom de *stycérine*, pour rappeler son origine et sa fonction.

On a isolé et décrit les éthers dibromhydrique et tribromhydrique, l'éther chlorhydrodibromhydrique, tous cristallisés; l'éther triacétique et la glycérine elle-même sont des corps sirupeux, incristallisables.

Ce travail a complété en même temps l'histoire de la styrone et mis hors de doute sa constitution et sa fonction d'alcool aromatique non saturé.

XXI.

Synthèse de l'oxalylurée (acide parabanique).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVII, p. 1548; 1878.
Bulletin de la Société chimique, t. XXI, p. 107; 1874.

Ce travail a été le premier d'une longue série de recherches poursuivies pendant plusieurs années et qui avaient pour but de reproduire par synthèse les dérivés de l'acide urique.

Sauf la production de l'oxalurate d'éthyle effectuée par M. Henry au moyen du chlorure d'éthyloxalyle et de l'urée, aucune synthèse n'avait été tentée.

Mettant à profit le travail de M. Henry, j'ai d'abord essayé de revenir de l'acide oxalurique à l'acide parabanique, qui renferme 1^{mol} d'eau de

moins; j'y suis parvenu en traitant l'acide oxalurique par l'oxychlorure de phosphore.

Ainsi a été réalisée la première synthèse de l'acide parabanique, dont la constitution, douteuse jusque-là, s'est trouvée démontrée d'une façon certaine.

XXII.

Sur le cyanurate d'oxaméthane.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVIII, p. 354; 1874.
Bulletin de la Société chimique, t. XXI, p. 153; 1874.

L'acide oxalurique, urée composée dérivée de l'oxalate d'urée $C^3O^2Az^2H^4$, renferme les éléments de l'acide cyanique et de l'acide oxamique, de même que l'urée renferme les éléments de l'acide cyanique et de l'ammoniaque. Il y avait donc lieu de croire qu'en faisant réagir l'acide cyanique sur l'oxaméthane on obtiendrait l'oxalurate d'éthyle. Au lieu de ce corps, il se forme un isomère, le cyanurate d'oxaméthane, qui présente une grande ressemblance avec l'oxalurate d'éthyle, mais qui s'en distingue par ses réactions.

Cette expérience fait voir que l'acide cyanique agit autrement sur les amides que sur les amines véritables et qu'il n'y a pas moyen d'arriver par cette voie à la production d'urées composées renfermant des radicaux acides.

XXIII.

Sur les dérivés bromés de l'acide pyruvique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVIII, p. 974; 1874.
Bulletin de la Société chimique, t. XXI, p. 390; 1874.

Pensant arriver à la synthèse de dérivés uriques au moyen des dérivés bromés de l'acide pyruvique, je me suis occupé de leur étude. Ce Mémoire comprend une nouvelle étude et un mode de préparation facile de l'acide dibromé décrit par M. Wichelhaus, et la description de l'acide tribromé. J'ai montré que celui-ci se forme également par l'action du brome sur l'acide lactique aqueux, et prouvé ainsi la constitution encore douteuse de l'acide pyruvique, qui se trouve alors

classé comme un acide acétonique présentant avec l'acide lactique les mêmes relations que l'acétone avec l'alcool isopropylique

$CH^3-CO-CH^3$, Acétone.	$CH^3-CH(OH)-CH^3$, Alcool isopropylique.
$CH^3-CO-CO^2H$, Acide pyruvique.	$CH^3-CH(OH)-CO^2H$. Acide lactique.

XXIV.

Sur l'identité du bromoxaforme et de l'acétone pentabromée.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXVIII, p. 1442; 1874.
Bulletin de la Société chimique, t. XXII, p. 22; 1874.

M. Cahours avait obtenu dans l'action du brome sur les citrates alcalins un composé, le bromoxaforme, que M. Cloez reproduisit avec l'alcool méthylique et l'acétate de méthyle. M. Steiner confirma plus tard les données de M. Cloez.

Ayant eu l'occasion d'observer la production de l'acétone pentabromée dans la préparation de l'acide tribromopyruvique, j'ai comparé ce corps au bromoxaforme et j'ai pu constater leur identité. L'erreur des chimistes qui m'avaient précédé dans cette étude provient de la présence de l'acétone dans l'alcool méthylique.

XXV.

Sur les uréides de l'acide pyruvique et de ses dérivés bromés.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 526; 1874.

L'action de l'acide pyruvique sur l'urée, qui devait conduire à la reproduction d'uréides analogues aux dérivés uriques, fournit deux composés que je décris dans cette Note, mais dont je donne alors des formules provisoires, simple traduction des résultats analytiques et qui ne sont pas appuyés par des dédoublements. J'y fais connaître en outre le dérivé produit par la réaction de l'acide tribromopyruvique sur l'urée.

XXVI.

Sur les uréides de l'acide pyruvique; synthèse d'un homologue de l'allantoïne.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 1504; 1874.

En étudiant les transformations réciproques et les dédoublements des deux uréides pyruviques décrites précédemment, j'ai pu établir leur formule véritable et leurs relations. Par l'action d'une seule partie d'acide pyruvique sur deux parties d'urée, on obtient la diuréide pyruvique $C^5H^8Az^4O^3$, qui se forme par l'union des constituants avec élimination de 2^{mol} d'eau.

Avec parties égales d'urée et d'acide pyruvique, il se forme la *triuréide dipyruvique* $C^8H^{12}Az^6O^5$.

Je montre dans cette Note que la diuréide pyruvique est un véritable homologue de l'allantoïne par ses propriétés et sa transformation sous l'influence des alcalis. Traitée par l'acide chlorhydrique étendu, elle se double avec perte d'urée pour donner la triuréide dipyruvique. Avec l'acide chlorhydrique concentré, elle se convertit en *mono-uréide pyruvique* $C^4H^4Az^2O^2$, et avec l'acide azotique elle fournit le dérivé nitré de cette uréide, $C^4H^3(AzO^2)Az^2O^2$.

Ces réactions, analogues à celles de l'allantoïne, font voir que les uréides pyruviques sont comparables aux dérivés de l'acide urique; elles constituent les premiers corps de ce genre qu'on ait obtenus artificiellement.

XXVII.

Sur les uréides pyruviques; synthèse de l'acide parabanique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 1478; 1874.

En poursuivant l'étude des uréides pyruviques, il m'a semblé possible de les rattacher directement à la série urique en les transformant en un terme commun avec cette série. J'y suis arrivé en soumettant la mono-uréide pyruvique nitrée $C^4H^3(AzO^2)Az^2O^2$ à l'action du brome et de l'eau. Elle se dédouble alors en *bromopicrine* et *acide parabanique*

ou *oxalylurée*, dont la synthèse se trouve réalisée au moyen de l'acide pyruvique et de l'urée.

XXVIII.

Uréides pyruviques condensées.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 53; 1875.

En soumettant les uréides pyruviques précédentes à l'action de la chaleur, ou en faisant réagir un excès d'acide pyruvique sur l'urée, on obtient des corps amorphes qui constituent des uréides pyruviques condensées; l'une d'elles présente à un haut degré les caractères des colloïdes indiqués par Graham. Elle se gonfle dans les alcalis en donnant une masse gélatineuse, se dissout dans l'ammoniaque faible et en est précipitée par un grand nombre de sels neutres sous forme de gelée transparente. Après avoir été chauffée à 120°, elle ne se dissout plus dans l'ammoniaque; par la dessiccation, elle se transforme en une masse cornée. Les caractères physiques de ce colloïde azoté le rapprochent des colloïdes de l'organisme.

XXIX.

Recherches sur les uréides de l'acide pyruvique.

Bulletin de la Société chimique, 1875, t. XXXIII, p. 49; 1875.

Ce Mémoire comprend l'exposé méthodique des faits déjà indiqués, le manuel opératoire, les détails de préparation, les données analytiques qui n'avaient pu trouver place dans les Notes précédentes. De plus, il est terminé par des conclusions théoriques où sont établies les formules de constitution des divers termes de la série pyruvique.

XXX.

Recherches sur le groupe urique (uréides maliques).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 828; 1875.

Dans le but de réaliser la synthèse des dérivés uriques de la série de l'alloxane, j'ai entrepris de préparer une uréide malique formée

par l'union d'une molécule d'acide malique et d'une molécule d'urée, avec élimination de deux molécules d'eau; j'espérais que cette uréide, de la formule $C^8H^6Az^2O^4$, pourrait, par oxydation, se convertir en urée malonique, de même que l'acide malique fournit de l'acide malonique.

Pour obtenir une telle uréide j'ai fait réagir l'asparagine sur l'urée; il se produit un corps cristallisé $C^5H^7Az^3O^3$, *l'amide malyluréique*, que l'acide chlorhydrique transforme en acide malyluréique $C^5H^6Az^2O^4$, c'est-à-dire l'uréide cherchée.

Cette Note comprend la préparation et la description de ces deux uréides, qui, par leurs formules, leur constitution, se rapprochent des dérivés directs de l'acide urique, et appartiennent à la même classe de composés.

XXXI.

Dérivés des uréides maliques.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXI, p. 325; 1875.

Je rends compte, dans ce travail, des essais entrepris pour oxyder l'acide malyluréique et le convertir en malonylurée. L'acide azotique, le permanganate de potasse n'ont donné aucun résultat satisfaisant; l'action du brome, très complexe, a fourni soit à sec, soit en présence de l'eau, cinq composés différents.

Deux d'entre eux ont présenté des réactions très remarquables par l'action de l'eau de baryte; ils donnent un sel de baryum violet, qui possède les propriétés du dialurate de baryum; ce sel, chauffé avec quelques gouttes d'acide azotique, fournit une solution pourpre, qui présente *tous les caractères* des solutions de murexide. L'ammoniaque, agissant sur ces dérivés, donne également des solutions pourpres. Ces réactions rattachent évidemment les uréides maliques aux dérivés de l'alloxane, mais la relation n'a pu être mise hors de doute, car dans ce travail je n'ai pu isoler la murexide. J'ai reconnu depuis que la coloration est due, non à la présence de ce corps, mais à celle de l'isoalloxanate d'ammonium, corps décrit par M. Hardy.

XXXII.

Recherches synthétiques sur le groupe urique.

Bulletin de la Société chimique, t. XXIV, p. 337; 1875.

La préparation, la description, les analyses et les réactions des uréides maliques sont réunies dans ce Mémoire d'ensemble, qui comprend, en outre, des vues théoriques sur la constitution de l'asparagine et des uréides qui en ont été dérivées.

XXXIII.

Action de l'urée sur l'acide phtalique anhydre.

Bulletin de la Société chimique, t. XXV, p. 241; 1876.

L'anhydride phtalique ne se comporte pas avec l'urée de la même manière que l'anhydride succinique; au lieu de donner une uramide, il fournit simplement de la phtalimide et du carbonate d'ammoniaque.

XXXIV.

Synthèse de l'allantoïne.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXIII, p. 62; 1876.
Bulletin de la Société chimique, t. XXVI, p. 482; 1876.

L'allantoïne, dérivé direct de l'acide urique, ne se rattache ni à la série parabanique, ni à la série alloxanique. D'après sa formule, M. Baeyer l'avait d'abord considérée comme de la glyoxylurée, puis comme un dérivé de la cyanamide, l'*oxyglycolyle dicyandiamide*. Les propriétés de la diuréide pyruvique, formée par l'union de l'acide pyruvique et de l'urée avec élimination d'eau, m'ont fait penser que l'allantoïne dérivait de la même façon de l'acide glyoxylique et qu'elle devait se former avec cet acide dans des conditions analogues. En effet, l'acide glyoxylique s'unit, à 100°, à 2^{mol} d'urée, avec élimination de 2^{mol}

d'eau, et la diuréide glyoxylique obtenue a été identifiée par tous ses caractères avec l'allantoïne de l'acide urique.

Cette synthèse, en établissant la relation d'homologie de la diuréide pyruvique et de l'allantoïne, a permis d'expliquer la nature des deux acides allanturiques, obtenus, l'un par Pelouze, l'autre par M. Mulder, et dont les formules sont analogues à celles des autres uréides pyruviques.

XXXV.

Sur l'aldéhyde téréphtalique.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXIII, p. 825; 1876.
Bulletin de la Société chimique, t. XXVI, p. 337; 1876.

On ne connaît qu'une aldéhyde diatomique, le *glyoxal*, appartenant à la série grasse. Dans la série aromatique, on a reconnu que le corps désigné à tort sous le nom d'*aldéhyde phtalique* ne possède pas la fonction aldéhydique.

J'ai pensé qu'on pourrait appliquer à l'éther dichlorhydrique du glycol aromatique la réaction découverte par M. Lauth et moi, et qui permet de convertir les éthers chlorhydriques des alcools aromatiques en aldéhydes. En effet, en le faisant bouillir avec une solution d'azotate de plomb, il se convertit en une dialdéhyde, qui correspond au glycol tolylénique et qui fournit de l'acide téréphtalique par oxydation.

XXXVI.

Sur un nouveau mode de production de l'acide tartronique.

Bulletin de la Société chimique, t. XXVII, p. 440; 1877.

Dans l'intention de préparer l'alloxane par synthèse, j'ai essayé d'obtenir l'acide aldéhyde-mésoxalique au moyen de l'acide pyruvique dibromé; mais cet acide, aldéhyde-acétone, fixe les éléments de l'eau au moment de sa formation et donne l'acide tartronique de Dessaignes. Outre l'intérêt de cette nouvelle synthèse de l'acide tartronique, ce mode de formation a permis d'expliquer la production d'acide lactique ordinaire,

observée par MM. Linnemann et de Zotta dans l'action des alcalis sur la dichloracétone dissymétrique.

XXXVII.

Sur les iso-alloxanates.

Bulletin de la Société chimique, t. XXVII, p. 51; 1877.

J'indique dans cette Note que les corps formés dans l'action de l'ammoniaque ou de l'eau de baryte sur les dérivés des uréides maliques sont identiques avec les iso-alloxanates décrits par M. Hardy.

Par ce terme commun, les uréides de l'acide urique et les uréides maliques sont reliées entre elles; mais tous mes efforts ont été vains pour remonter des iso-alloxanates à l'alloxane.

XXXVIII.

Recherches synthétiques sur la série urique.

Annales de Chimie et de Physique, 5e série, t. XI, p. 356; 1877.

J'ai réuni dans ce Mémoire l'ensemble de mes recherches sur les uréides. Il en ressort que la synthèse de l'acide parabanique, de l'allantoïne, de l'acide alloxanique et des iso-alloxanates a été réalisée, et que les uréides maliques et pyruviques sont analogues aux dérivés de l'acide urique, isolés jusqu'alors dans la Science.

De plus, j'établis la constitution de tous ces corps, qui représentent des urées composées à radicaux d'acides polybasiques.

L'Académie des Sciences de Belgique ayant mis au concours quelques années auparavant la question suivante :

« *On demande de nouvelles expériences sur l'acide urique et ses dérivés, principalement au point de vue de leur structure chimique et de leur synthèse* », je lui ai adressé mon Mémoire, auquel elle a bien voulu décerner le prix.

XXXIX.

Synthèse de l'alloxantine.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXVII, p. 752; 1878.
Bulletin de la Société chimique, t. XXX, p. 531; 1878.

L'alloxane, l'alloxantine, la malonylurée pouvant se convertir l'une dans l'autre et fournissant, par des transformations régulières, tous les dérivés de la série alloxanique, j'ai essayé de reproduire la malonylurée au moyen de l'acide malonique et de l'urée. Le mélange, chauffé seul à 125°, donne une faible quantité d'un produit qui se colore en pourpre par l'action successive de l'acide azotique et de l'ammoniaque, mais la réaction est limitée, la plus grande partie de l'acide malonique se décomposant sans réagir. En employant l'oxychlorure de phosphore comme déshydratant et le chauffant avec un mélange d'urée et d'acide malonique, j'ai obtenu une masse jaune, qui, dissoute dans l'acide azotique, puis traitée par l'hydrogène sulfuré, dépose lentement des cristaux d'alloxantine, qu'on a pu convertir en alloxane et en murexide.

XL.

Synthèse des dérivés uriques de la série de l'alloxane.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXXXVIII, p. 85; 1878. — Bulletin de la Société chimique, t. XXXI, p. 146. — Annales de Chimie et de Physique, 5e série, t. XVI, p. 276; 1879.

En reprenant l'action de l'oxychlorure de phosphore sur le mélange d'acide malonique et d'urée, et chauffant à 100°, j'ai pu isoler, à l'état cristallisé, le produit de la réaction, qui n'est autre que la malonylurée; les substances jaunes qui se forment en même temps, et qui se produisent seules à une plus haute température, sont des produits de condensation de l'uréide malonique.

La malonylurée a été analysée et transformée, par les procédés connus, en d'autres termes de la série alloxanique : l'acide dilituriqne, le

violurate de potassium, l'uramile, le thionurate d'ammoniaque, la dibromomalonylurée, l'alloxantine, l'alloxane, la murexide.

Ainsi a été enfin atteint le but, *poursuivi pendant cinq années*, de reproduire, *par synthèse totale, tous les dérivés de l'acide urique*.

XLI.

Sur un nouveau dérivé aromatique.

Bulletin de la Société chimique, t. XXIX, p. 529; 1878.

En faisant réagir le sodium sur un mélange de benzine bromée et d'acétochlorhydrine de méthylène, on obtient un nouveau corps $C^{14}H^{14}O$, dont l'étude est encore à terminer.

XLII.

Sur l'acide pseudo-urique.

Bulletin de la Société chimique, t. XXXI, p. 535; 1879

Pour compléter les recherches sur la série urique, j'ai essayé de reproduire l'acide urique par synthèse. De nombreuses tentatives n'ont pas abouti; une d'elles a donné un résultat intéressant. L'uramile fondu avec l'urée fournit l'acide pseudo-urique $C^5H^6Az^4O^4$, qui renferme 1^{mol} d'eau de plus que l'acide urique.

J'ai montré, de plus, que l'acide sulfurique le convertit, à 150°, en xanthinine $C^4H^3Az^3O^2$, corps que M. Finck avait préparé par l'action de la chaleur sur le thionurate d'ammoniaque.

XLIII.

Sur un nouveau dérivé de la série parabanique.

Bulletin de la Société chimique, t. XXXII, p. 120; 1879.

L'acide parabanique, chauffé à 120° avec de l'urée, fournit un corps $C^4H^6Az^4O^4$, qui représente l'amide d'un acide oxalylbiurétique. Ce corps est au biuret ce que l'amide oxalurique est à l'urée.

XLIV.

Préparation de l'acide malonique (en commun avec M. Tcherniak).

Bulletin de la Société chimique, t. XXXI, p. 338; 1879.

Pour obtenir la malonylurée, j'avais étudié la préparation de l'acide malonique, et des indications précieuses m'avaient été fournies par M. Tcherniak. Nous avons pensé être utiles aux chimistes en publiant le mode de préparation qui nous avait paru le plus avantageux.

XLV.

Action du brome sur la dichlorhydrine (en commun avec M. P. Adam).

Bulletin de la Société chimique, t. XXXII, p. 13; 1879.

Ce travail et le suivant avaient été entrepris dans l'espoir de convertir la dichlorhydrine en dichloracétone symétrique, que nous voulions prendre depuis longtemps pour point de départ de la synthèse de l'acide citrique, et que, malgré de nombreux essais, nous n'avions pu préparer par l'action du bichromate de potassium.

En traitant la dichlorhydrine par le brome, nous avons obtenu, au lieu de la dichloracétone, son dérivé dibromé, la dibromodichloracétone $C^3H^2Br^2Cl^2O$, ainsi que son hydrate, et confirmé les derniers travaux de Carius sur cette question, si controversée d'après les premières recherches de Carius, celles de Wolf et celles de Claus.

XLVI.

Action du brome sur l'épichlorhydrine (en commun avec M. P. Adam).

Bulletin de la Société chimique, t. XXXIII, p. 257; 1880.

L'action du brome sur l'épichlorhydrine est analogue à celle du même agent sur la dichlorhydrine; le produit final est de l'acétone chlorotribromée $C^3H^2Br^3ClO$, dont l'hydrate cristallise facilement.

XLVII.

Sur l'acide dichlorolactique (en commun avec M. P. Adam).

Bulletin de la Société chimique, t. XXXIV, p. 29; 1880.

L'aldéhyde dichlorée $CHCl^2$-CHO s'unit à l'acide cyanhydrique, et la cyanhydrine, traitée par l'acide chlorhydrique, fournit l'acide dichlorolactique

$$\begin{array}{l} CHCl^2 \\ | \\ CH\text{-}OH \\ | \\ CO^2H \end{array}$$

cristallisable, fusible à 73°, déliquescent, dont nous avons obtenu et décrit l'éther.

XLVIII.

Synthèse de l'acide citrique (en commun avec M. P. Adam).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. XC, p. 1252; 1880. — Bulletin de la Société chimique, t. XXXVI, juillet 1881. — Annales de Chimie et de Physique, 5e série, t. XXIII, p. 356; 1881.

L'acide citrique $C^6H^8O^7$ était le seul acide végétal qui, à cause de sa complexité, n'avait pu être reproduit par synthèse.

Comme sa constitution paraissait établie par ses dédoublements, et qu'il représente un dérivé tricarboxylique de l'alcool isopropylique

$$\begin{array}{l} CH^2\text{-}CO^2H \\ | \\ C\begin{cases} OH \\ CO^2H \end{cases} \\ | \\ CH^2\text{-}CO^2H \end{array}$$

Nous avons pensé le reproduire en partant de la dichloracétone symétrique CH^2Cl-CO-CH^2Cl, décrite par M. Markownikoff; il suffisait de fixer l'acide cyanhydrique sur cette acétone, puis de traiter par l'a-

cide chlorhydrique pour obtenir un acide dichloracétonique,

$$\begin{array}{l} CH^2Cl \\ C \begin{array}{l} \diagup OH \\ \diagdown CO^2H \end{array} \\ CH^2Cl \end{array}$$

qui, par l'action successive du cyanure de potassium et de l'acide chlorhydrique, fournirait l'acide citrique.

La réalisation de cette vue théorique, qui datait de plusieurs années, a été longtemps retardée par la difficulté d'obtenir la dichloracétone symétrique; nous avions échoué dans un grand nombre d'essais. Enfin, en oxydant lentement la dichlorhydrine et plongeant dans l'eau à 0° le mélange de bisulfite de sodium et de dichloracétone brute, nous avons pu isoler la combinaison cristallisée de sulfite de sodium-dichloracétone dont on retire facilement cette dernière. Dès ce moment le travail n'a plus présenté aucune difficulté, et la production de l'acide citrique s'est réalisée suivant les prévisions de la théorie.

XLIX.

Sur le chlorhydrate d'acroléine (en commun avec M. P. Adam).

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 300; 1881.

Nous avons étudié le produit d'addition de l'acide chlorhydrique à l'acroléine découvert par MM. Geuther et Cartmell, indiqué son mode d'obtention et de purification par distillation dans le vide, et montré que la métacroléine est un polymère renfermant 3^{mol} d'acroléine $3(C^3H^4O)$.

L.

Sur le bromure d'acroléine et ses dérivés (en commun avec M. P. Adam).

Bulletin de la Société chimique, t. XXXVI, juillet 1881.

L'acroléine fixe directement le brome; le produit épais qui se forme peut être purifié par distillation dans le vide et passe entre 71°-73° sous une pression de 10^{mm}. Abandonné à lui-même, ce corps se trans-

forme en un polymère gommeux, qui, par l'action de la potasse alcoolique, donne la paraeroléine monobromée $3(C^3H^3BrO)$ et un polymère $C^9H^7BrO^3$, qui possède les réactions des composés propargyliques.

LI.

Transformation de la morphine en codéine.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 1140, 1881.

En examinant les propriétés de la morphine, sa solubilité dans les alcalis, son action sur le perchlorure de fer, son pouvoir réducteur, j'ai été amené à penser qu'elle renferme un oxhydrile phénolique. Comme la codéine est l'homologue de la morphine et cependant ne présente aucun caractère phénolique, il m'a semblé qu'elle pouvait représenter un éther méthylique de la morphine, considérée comme phénol. Il y avait donc lieu de tenter la transformation de la morphine en codéine par les procédés qui permettent d'obtenir les éthers de phénols. En effet, en dissolvant la morphine dans la soude alcoolique et la chauffant avec de l'iodure de méthyle, on constate la production de la codéine.

Cette transformation, non seulement rattache la codéine à la morphine, mais fournit un procédé général pour préparer, avec les divers iodures alcooliques ou composés analogues, une série de bases nouvelles aussi nombreuse que la série des éthers d'un phénol.

Ainsi, avec l'iodure d'éthyle, on a préparé en grande quantité un homologue de la codéine, qui cristallise très bien et se rapproche de la codéine par l'ensemble de ses propriétés.

LII.

Sur le pouvoir rotatoire de la codéine.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 1228; 1881.

La codéine artificielle possède le même pouvoir rotatoire que la codéine extraite de l'opium, à laquelle on l'a comparée.

LIII.

Sur les éthers de la morphine considérée comme phénol.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. XCIII, p. 67; 1881.

Cette Note comprend la description de nouveaux dérivés de la morphine, entre autres de l'éther éthylénique $(C^{17}H^{18}HO^{3})^{2}C^{2}H^{4}$.

CHIMIE THÉORIQUE.

LIV.

Sur les formules rationnelles des principes des lichens.

Bulletin de la Société chimique, t. III, p. 410; 1865.

On considérait l'acide orsellique comme dibasique et triatomique. J'ai montré qu'il ne peut être que monobasique et triatomique, en faisant remarquer que l'acide orsellique donne, par décomposition, de l'acide carbonique et un corps neutre, diatomique, l'orcine; j'ai alors établi cette loi de la basicité des acides :

« *Toutes les fois qu'un corps neutre fixe les éléments de l'acide carbonique, il donne un acide dont la basicité est égale à* 1, *et l'atomicité égale à celle des corps neutres, plus* 1. »

On en déduit la basicité et l'atomicité d'un acide qui se scinde nettement en acide carbonique et en un corps neutre.

Ce sont ces considérations qui m'avaient porté à regarder l'acide gallique comme monobasique et à préparer son éther pour prouver cette basicité.

LV.

Équivalents, atomes et molécules

Thèse de concours pour l'agrégation à la Faculté de Médecine; 1866.

Ce travail est un court exposé des doctrines qui ont servi à établir les nombres proportionnels des corps simples et des corps composés.

Il se divise en trois Chapitres. Le premier est consacré à la théorie des équivalents. Le second définit l'atome et la molécule, et fait connaître d'après quelles lois et quelles hypothèses sont établis les poids atomiques et les poids moléculaires; les densités de vapeur dites anomales, la loi des chaleurs spécifiques y sont longuement discutées. Dans un dernier paragraphe se trouve indiquée brièvement la doctrine alors naissante de l'atomicité, ainsi que la notion des volumes moléculaires et des volumes atomiques.

Le dernier Chapitre comprend le développement historique des notions d'équivalent, d'atome et de molécule; il se termine par ces conclusions :

« Les poids atomiques actuels qui indiquent plus de rapports, qui rappellent plus d'analogies que les équivalents, leur sont donc préférables.

» Après tout, ils ne sont pas aussi nouveaux qu'on parait le croire; ils datent de Berzélius, et ne sont que ceux proposés par ce chimiste et modifiés en partie, pour les mettre d'accord avec les lois découvertes dans la suite. Supprimez, en effet, du système de Berzélius, l'idée des atomes doubles, prenez la moitié du poids qu'il attribuait au potassium, au sodium, au lithium, au bore et à l'argent, et vous aurez les poids atomiques actuels....

» Pour qu'un autre système de poids atomiques remplace celui que nous adoptons, il faut que de nouvelles lois, de nouveaux rapports soient découverts; de plus, cet autre système ne devra masquer aucune des analogies qui ressortent des poids atomiques actuels. Jusque-là

ceux-ci doivent être généralement employés, car ils sont l'expression des plus récentes conquêtes de la Chimie. »

LVI.

Constitution des corps de la série de la benzoïne.

Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 378; 1867.

Les corps du groupe de la benzoïne n'étaient pas encore sériés; en leur appliquant le principe de l'atomicité des éléments, j'ai indiqué les fonctions de chacun d'eux et prévu des réactions qui ont été réalisées depuis. Ces considérations théoriques n'ont pas été sans influence sur l'étude de la benzoïne et de l'hydrobenzoïne; elles ont été suivies de nombreux travaux qui les ont confirmées pour la plus grande partie. Tous les chimistes admettent aujourd'hui, comme je l'avais indiqué alors, que l'hydrobenzoïne est un alcool secondaire, la benzoïne sa première acétone et le benzile sa seconde acétone.

LVII.

Sur la laurostéarine, la myristine et la margarine.

Dictionnaire de Chimie de M. Wurtz, t. I, p. 1583. — Bulletin de la Société chimique, t. XXIV, p. 28; 1874.

MM. Marsson et Sthamer avaient représenté la laurostéarine par la formule $C^{27}H^{50}O^{4}$, dérivée de 1^{mol} de glycérine et de 2^{mol} d'acide laurique. Cette formule ne s'accordant pas avec celles des glycérides ordinaires, qui sont tous formés par l'union de 1^{mol} de glycérine et de 3^{mol} d'acide monobasique, avec élimination de 3^{mol} d'eau, j'ai pensé que la laurostéarine doit être $C^{39}H^{74}O^{6}$, et fait voir que cette formule s'accorde parfaitement avec les analyses de MM. Marsson et Sthamer.

La même rectification a été faite pour la myristine, qui doit être $C^{45}H^{86}O^{6}$, et pour la margarine.

LVIII.

Sur les hydrates des acides gras monobasiques.

Bulletin de la Société chimique, t. XVIII, p. 535; 1872. — Association française pour l'avancement des Sciences, p. 414; 1872.

Les hydrates des acides gras monobasiques sont regardés comme des glycérines peu stables dans lesquelles trois groupes oxhydriles sont fixés à un même atome de carbone. On rend ainsi compte de la densité de vapeur des acides gras, prise à basse température, de la nature des sels acides, comme le diacétate de potassium, etc.

M. L. Henry a récemment invoqué l'existence de ces glycérines pour expliquer l'éthérification des acides par l'intermédiaire de l'acide chlorhydrique.

D'autres questions théoriques n'ont pas fait l'objet de Notes spéciales; elles sont traitées soit dans les Mémoires originaux, soit dans les nombreux articles du Dictionnaire de M. Wurtz, soit dans diverses publications, etc.

PUBLICATIONS.

Chimie inorganique élémentaire.

Leçons professées à la Faculté de Médecine, 1 vol. in-18, 2e édit., 1879.

Chimie organique élémentaire.

1 vol. in-18, 3e édit., 1881.

J'ai fourni au *Dictionnaire de Chimie* de M. Wurtz un grand nombre d'articles, formant environ la huitième partie de cette publication, et

dont plusieurs, par leur étendue et leur ensemble, forment de véritables monographies. Tels sont les suivants :

Aldéhydes;
Acide acétique;
Benzine, benzoïne et dérivés;
Éthylamines;
Glycérine, glycérides et glycide;
Acide formique;
Mannite;
Méthylique (série);
Naphtaline et dérivés;
Acides oxybenzoïques;
Phénol, éthers phényliques;
Phényle, etc.;
Salicylique (série);
Urée, urées composées;
Acide urique et dérivés.

A la *Revue scientifique* j'ai donné des articles sur l'histoire de la Chimie :

Les éléments et les corps simples (1874),
Histoire de l'acide citrique (1880),
Histoire des alcaloïdes de l'opium (1881),

Et plusieurs articles de critique non signés, sur des Livres ou des Thèses de Chimie (sur le *Livre des fermentations* de M. Schützenberger, sur le *Traité de Chimie* de M. Cahours, la *Théorie atomique* de M. Wurtz, etc.

Dans le *Journal d'Anatomie et de Physiologie* de M. Ch. Robin (1880), j'ai exposé l'histoire des *Synthèses des composés organiques azotés*.

TITRES.

1861. Pharmacien de l'École de Paris.
1865. Docteur en Médecine.
1866. Nommé au concours agrégé de Chimie de la Faculté de Médecine de Paris.
1869, 1871 et 1873. Chargé à la Faculté du Cours complémentaire de Chimie.
1870. Lauréat de l'Académie des Sciences (une portion du prix Jecker).
1875. Lauréat de l'Académie des Sciences (prix Jecker).
1875. Diplôme de docteur *in honoris causa* de l'Université de Leyde, à l'occasion de la célébration du troisième centenaire de sa fondation.
1875. Répétiteur de Chimie à l'École Polytechnique.
1876. Nommé au concours professeur de Chimie générale à l'Institut national agronomique.
1876. Lauréat de l'Académie des Sciences de Belgique.
1877. Docteur ès sciences.
1874. Membre de la Société de Biologie.
1881. Président de la Société chimique.

J'ai, de plus, été sur la liste des candidats à l'Académie des Sciences lors de la nomination de M. Debray et celle de M. Friedel.

7085 PARIS. — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55.